

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03243616
PUBLICATION DATE : 30-10-91

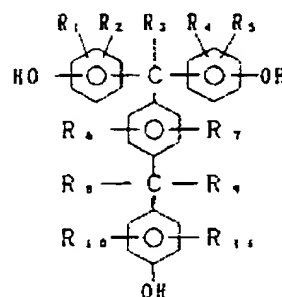
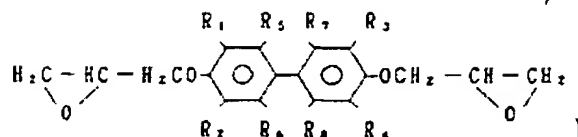
APPLICATION DATE : 20-02-90
APPLICATION NUMBER : 02037379

APPLICANT : SUMITOMO BAKELITE CO LTD;

INVENTOR : NARUSE SHIGERU;

INT.CL. : C08G 59/22 C08G 59/62 H01L 23/29
H01L 23/31

TITLE : EPOXY RESIN COMPOSITION



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain the subject composition having high adhesivity to lead frame, low water-absorption, high heat-resistance and excellent crack resistance and moisture resistance and suitable for sealing use by using a specific epoxy resin, a specific phenolic resin hardener, an inorganic filler and a cure accelerator as essential components.

CONSTITUTION: The objective composition contains, as essential components, (A) an epoxy resin containing a biphenyl-type epoxy resin of formula I (R_1 to R_6 are H, halogen or alkyl) in an amount of 30-100wt.% (preferably ≥ 60 wt.%) based on the total epoxy resin, (B) a phenolic resin hardener containing a trifunctional phenolic resin hardener of formula II (R_1 to R_{11} are H, halogen or alkyl) in an amount of 60-100wt.% (preferably ≥ 70 wt.%) based on total phenolic resin hardener, (C) an inorganic filler (preferably fused silica powder) and (D) a cure accelerator (e.g. diazabicycloundecene).

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑤ Int. Cl.⁵C 08 G 59/22
59/62
H 01 L 23/29
23/31

識別記号

NHQ
NJF

庁内整理番号

8416-4 J
8416-4 J

④ 公開 平成3年(1991)10月30日

6412-5F H 01 L 23/30

R

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑥ 発明の名称 エポキシ樹脂組成物

⑦ 特 願 平2-37379

⑧ 出 願 平2(1990)2月20日

⑨ 発 明 者 茂 木 直 樹 東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住友ベークライト株式会社内

⑩ 発 明 者 成 瀬 滋 東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住友ベークライト株式会社内

⑪ 出 願 人 住友ベークライト株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目2番2号

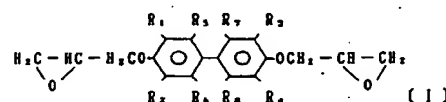
明 細 書

1. 発明の名称

エポキシ樹脂組成物

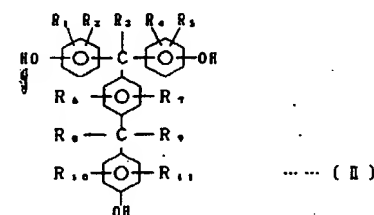
2. 特許請求の範囲

(I) (A) 下記式 (I) で示されるビフェニル型エポキシ樹脂



(式中の $R_1 \sim R_8$ は水素、ハロゲン、アルキル基の中から選択される同一もしくは異なる原子または基) を総エポキシ樹脂量に対して30~100重量%含むエポキシ樹脂。

(B) 下記式 (II) で示される3官能フェノール樹脂硬化剤



(式中 $R_1 \sim R_{15}$ は水素、ハロゲン、アルキル基の中から選択される同一もしくは異なる原子または基) を総フェノール樹脂硬化剤量に対して50~100重量%含むフェノール樹脂硬化剤。

(C) 無機充填剤および

(D) 硬化促進剤。

を必須成分とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、最近の表面実装化における半田付け

特開平3-243616(2)

時でのICパッケージに受ける耐熱ストレス性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物に関するものである。

(従来の技術)

従来、ダイオード、トランジスタ、集積回路等の電子部品を熱硬化性樹脂で封止しているが、特に集積回路では耐熱性、耐湿性に優れた0-グレゾールノボラックエポキシ樹脂をノボラック型フェノール樹脂で硬化させたエポキシ樹脂が用いられている。

ところが近年、集積回路の高集積化に伴いチップがだんだん大型化し、かつパッケージは従来のDIPタイプから表面実装化された小型、薄型のフラットパッケージ、SOP、SOJ、PLCCに変わってきている。

即ち大型チップを小型で薄いパッケージに封入することにより、応力によりクラック発生、これらのクラックによる耐湿性の低下等の問題が大きくなりクローズアップされてきている。

特に半田づけの工程において急激に200℃以

上の高温にされされることによりパッケージの割れや樹脂とチップの剥離により耐湿性が劣化してしまうといった問題点がでてきている。

これらの大型チップを封止するのに適した、信頼性の高い封止用樹脂組成物の開発が望まれてきている。

これらの問題を解決するために半田付け時の熱衝撃を緩和する目的で、熱可塑性オリゴマーの添加(特開昭62-115849号公報)や各種シリコン化合物の添加(特開昭62-115855号公報、62-116654号公報62-128162号公報)、更にはシリコン変性(特開昭62-136860号公報)などの手法で対処しているがいずれも半田付け時にパッケージにクラックが生じてしまい信頼性の優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物を得るまでには至らなかった。

一方、半田付け時の耐熱ストレス性つまり耐半田ストレス性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物を得るために、樹脂系としてビフェニル型

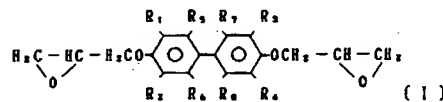
エポキシ樹脂の使用(特開昭64-65116号公報)等が、検討されてきたがビフェニル型エポキシ樹脂の使用によりリードフレームとの密着性及び低吸水性が向上し、耐半田ストレス性の向上、特にクラック発生が低減するが、耐熱性が劣るため特に250℃以上のような高温では耐半田ストレス性が不十分である。

(発明が解決しようとする課題)

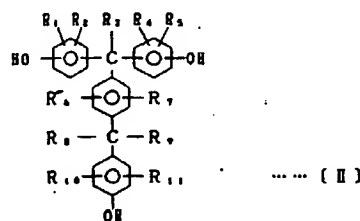
本発明は、このような問題に対してエポキシ樹脂としてビフェニル型エポキシ樹脂を用い、更に耐熱性を向上させるために、フェノール樹脂硬化剤として3官能フェノール樹脂硬化剤を用いることにより半田付け時の耐熱ストレス性が著しく優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供するところにある。

(課題を解決するための手段)

本発明のエポキシ樹脂組成物は、エポキシ樹脂として下記式(I)で示される構造のビフェニル型エポキシ樹脂



(式中のR₁~R₄は水素、ハロゲン、アルキル基の中から選択される同一もしくは異なる原子または基)を総エポキシ樹脂量に対して30~100重量%含むエポキシ樹脂とフェノール樹脂硬化剤として下記式(II)で示される3官能フェノール樹脂硬化剤



(式中のR₁~R₁₁は水素、ハロゲン、アルキル基の中から選択される同一もしくは異なる原子ま

たは基)を総フェノール樹脂硬化剤量に対して50~100重量%含むフェノール樹脂硬化剤と無機充填剤および硬化促進剤からなることを特徴とし、従来のエポキシ樹脂組成物に比べ、非常に優れた耐半田ストレス性を有するものである。

(作 用)

式(1)の構造で示されるビフェニル型エポキシ樹脂は1分子中に2つのエポキシ基を有する2官能性エポキシ樹脂である。特徴としては熔融粘度が低く、トランスファー成形時の流動性に優れること。またリードフレームとの密着性及び低吸水性に優れるなどの特長も有する。特にリードフレームとの密着性及び低吸水性より耐半田ストレス性に良好な結果を示す。このビフェニル型エポキシ樹脂の使用量はこれを調節することにより耐半田ストレス性を最大限に引き出すことができる。耐半田ストレス性の効果を出すためには、式(1)で示されるビフェニル型エポキシ樹脂を総エポキシ樹脂量の30重量%以上、好ましくは60重量%以上の使用が望ましい。30重量%未満だとリ

好適である。

この3官能フェノール樹脂硬化剤の使用量は、これを調節することにより耐半田ストレス性を最大限に引き出すことができる。耐半田ストレス性の効果を出すためには式(II)で示される3官能フェノール樹脂硬化剤を総フェノール樹脂硬化剤量の50重量%以上、好ましくは70重量%以上の使用が望ましい。50重量%未満だと、架橋密度つまり耐熱性が上がらず、耐半田ストレス性が不十分である。更に式中の R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 は水素原子、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 、 R_{11} はメチル基が好ましい。また2官能以下のフェノール樹脂硬化剤では架橋密度が上がらず、耐熱性が劣り耐半田ストレス性が低下する傾向がある。

式(II)で示される3官能フェノール樹脂硬化剤以外に他のフェノール樹脂硬化剤を併用する場合、用いるフェノール樹脂硬化剤とはフェノール性水酸基を有するポリマー全般をいう。たとえばフェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹

脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂とフェノールノボラック及びクレゾールノボラック樹脂との共重合体、バラキシレシ変性フェノール樹脂等を用いることができる。

式(1)で示されるビフェニル型エポキシ樹脂以外に他のエポキシ樹脂を併用する場合、用いるエポキシ樹脂とはエポキシ基を有するポリマー全般をいう。

たとえばビスフェニル型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、及びトリフェノールメタン型エポキシ樹脂、アルキル変性トリフェノールメタン型エポキシ樹脂等の3官能性エポキシ樹脂、トリアジン核含有エポキシ樹脂等のことをいう。

式(II)で示される構造の3官能フェノール樹脂硬化剤は1分子中に3個の水酸基を有するフェノール樹脂硬化剤である。その特徴はエポキシ樹脂との硬化物で架橋密度が向上し、耐熱性つまりガラス転移温度が向上する。従って最近の表面実装化に対する半田付け時の耐半田ストレス性に

脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂とフェノールノボラック及びクレゾールノボラック樹脂との共重合体、バラキシレシ変性フェノール樹脂等を用いることができる。

本発明に用いる無機充填材としては、熔融シリカ粉末、球状シリカ粉末、結晶シリカ粉末、2次凝集シリカ粉末、多孔質シリカ粉末、2次凝集シリカ粉末または多孔質シリカ粉末を粉砕したシリカ粉末、アルミナ等が挙げられ、特に熔融シリカ粉末が好ましい。

本発明に使用される硬化促進剤はエポキシ基とフェノール性水酸基との反応を促進するものであればよく、一般に封止用材料に使用されているものを広く使用することができ、例えばジアゼビシクロウンデセン(DBU)、トリフェニルホスフィン(TPP)、ジメチルベンジルアミン(BDMA)や2メチルイミダゾール(2MZ)等が単独もしくは2種類以上混合して用いられる。

本発明の封止用エポキシ樹脂組成物はエポキシ樹脂、硬化剤、無機充填材及び硬化促進剤を必須

成分とするが、これ以外に必要なに応じてシランカップリング剤、ブロム化エポキシ樹脂、三酸化アンチモン、ヘキサブロムベンゼン等の難燃剤、カーボンブラック、ベンガラ等の着色剤、天然ワックス、合成ワックス等の離型剤及びシリコンオイル、ゴム等の低応力添加剤等の種々の添加剤を適宜配合しても差し支えない。

又、本発明の封止用エポキシ樹脂組成物を成形材料として製造するには、エポキシ樹脂、硬化剤、硬化促進剤、充填剤、その他の添加剤をミキサー等によって十分に均一に混合した後、さらに熱ロールまたはニーダー等で熔融混練し、冷却後粉碎して成形材料とすることができる。これらの成形材料は電子部品あるいは電気部品の封止、被覆、絶縁等に適用することができる。

実施例 1

下記組成物、

式〔Ⅲ〕で示されるビフェニル型エポキシ樹脂
16重量部

2軸ロールにより混練し、冷却後粉碎した成形材料とした。

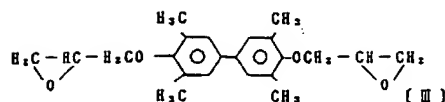
得られた成形材料をタブレット化し、低圧トランスファー成形機にて175℃、70kg/cm²、120秒の条件で半田クラック試験用として6×6mmのチップを52pパッケージに封止し、又半田耐湿性試験用として3×6mmのチップを16p SOPパッケージに封止した。

封止したテスト用素子について下記の半田クラック試験及び半田耐湿性試験をおこなった。

半田クラック試験：封止したテスト用素子を85℃、85%RHの環境下で48Hrおよび72Hr処理し、その後250℃の半田槽に10秒間浸漬後、顕微鏡で外部クラックを観察した。半田耐湿性試験：封止したテスト用素子を85℃で、85%RHの環境下で72Hr処理し、その後250℃の半田槽に10秒間浸漬後、プレッシャーテスター試験（125℃、100%RH）を行い回路のオープン不良を測定した。

試験結果を第1表に示す。

特開平3-243616(4)

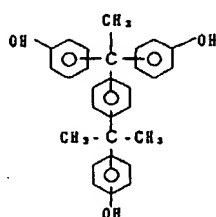


オルソクレゾールノボラックエポキシ樹脂

4重量部

式〔Ⅳ〕で示される3官能フェノール樹脂

8重量部



…〔Ⅳ〕

フェノールノボラック樹脂

2重量部

熔融シリカ粉末

68.8重量部

トリフェニルホスフィン

0.2重量部

カーボンブラック

0.5重量部

カルナバワックス

0.5重量部

を、ミキサーで常温で混合し、70～100℃で

実施例 2～6

第1表の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得た。この成形材料で試験用の封止した成形品を得、この成形品を用いて実施例1と同様に半田クラック試験及び半田耐湿性試験を行なった。試験結果を第1表に示す。

比較例 1～6

第1表の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得た。この成形材料で試験用の封止した成形品を得、この成形品を用いて実施例1と同様に半田クラック試験及び半田耐湿性試験を行った。試験結果を第1表に示す。

		実 施 例						比 較 例					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
式〔Ⅲ〕で示されるビフェニル型エポキシ樹脂（重量部）		16	20	20	6	12	6	4	12	4	20	0	0
オルソクレゾールノボラックエポキシ樹脂（重量部）		4	0	0	14	8	14	16	8	16	0	20	20
式〔Ⅳ〕で示される3官能フェノール樹脂（重量部）		8	10	5	10	7	5	4	4	7	0	10	0
フェノールノボラック樹脂（重量部）		2	0	5	0	3	5	6	6	3	10	0	10
溶融シリカ粉末（重量部）		68.8											
トリフェニルホスフィン（重量部）		0.2											
カーボンブラック（重量部）		0.5											
カルナバワックス（重量部）		0.5											
半田クラック試験 (クラック数/総数)	吸 湿 48 Hr	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	6/16	2/16	3/16	6/16	10/16	16/16
	吸 湿 72 Hr	0/16	0/16	1/16	2/16	2/16	3/16	11/16	8/16	10/16	13/16	15/16	16/16
半田耐湿性平均寿命 (Hr) (50%不良時間)		400<	400<	400<	400<	400<	400<	180	300	290	220	180	80

〔発明の効果〕

本発明に従うと従来技術では得ることのできなかったリードフレームとの密着性、低吸水性及び耐熱性を有するエポキシ樹脂組成物を得ることができるので、半田付け工程による急激な温度変化による熱ストレスを受けたときの耐クラック性に非常に優れ、更に耐湿性が良好なことから電子、電気部品の封止用、被覆用、絶縁用等に用いた場合、特に表面実装パッケージに搭載された高集積大型チップICにおいて信頼性が非常に必要とする製品について好適である。

特許出願人 住友ベークライト株式会社

